

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—155623

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 D 23/19

識別記号

庁内整理番号  
7164—5H

⑬ 公開 昭和57年(1982)9月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ 静止誘導電器制御装置

① 特 願 昭56—40665

② 出 願 昭56(1981)3月20日

⑦ 発 明 者 山口雅教  
日立市幸町三丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内⑧ 発 明 者 熊坂隆夫  
日立市幸町三丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

② 発 明 者 乾芳彰

日立市幸町三丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

② 発 明 者 前島正明

日立市国分町一丁目1番1号株  
式会社日立製作所国分工場内

⑩ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑭ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明細書の浄書(内容に変更なし)  
明 細 書

発明の名称 静止誘導電器制御装置

## 特許請求の範囲

1. タンク内に電器内身を収納すると共に絶縁油を封入し、前記タンクにそれぞれポンプ及びファンを有する複数台のクーラを接続するものにおいて、静止誘導電器における負荷電流と周囲温度を検出する検出部と前記検出部での検出値の変動時に設定される基準負荷電流又は基準周囲温度に対して、検出負荷電流又は周囲温度の時間平均値を求めて、両者の差が予め与えた負荷電流又は周囲温度の少くともいずれか一方の変動許容値をこえるかどうかを判定する第1の判定部と、前記第1の判定部で変動許容値を越えたと判定したとき、静止誘導電器の温度時定数の数分の1に設定する時間区間に対して、各冷却器のポンプおよびファン台数を運転するときにおける巻線の損失を計算すると共に冷却器のポンプおよびファンによる補機損を計算して全損失を求め、同時に各時間区間における巻線の温度変化を計算する演算部と、前

記演算部の結果により巻線温度が許容値内における全損失が最小となる冷却器のポンプおよびファン運転台数を選定する第2の判定部と、前記第2の判定部の判定に基づき冷却器のポンプおよびファンに運転指令を出す指示部とを備えたことを特徴とする静止誘導電器制御装置。

## 発明の詳細な説明

本発明は静止誘導電器の補機の運転制御装置に係り、特に運転時の損失を最小にするような補機の制御装置に関する。

従来静止誘導電器の補機の運転方法は一般に各変電所の運転規則により規定されていたが、系統の事故発生時、過負荷運転時等変動する負荷に対して、運転員の判断のみによつて巻線温度を規定値以下におさえ巻線および冷却器からの発生損失を小さくするような適切な運転をすることは困難な場合があつた。

本発明の目的は静止誘導電器の負荷状態に応じて、冷却器のポンプおよびファン運転台数を決定し、運転時の静止器本体および冷却器で発生する

損失を最小にするような制御系を与える所にある。

本発明の要点は負荷電流および周囲温度等の検出素子に連なる検出部と検出した負荷電流および周囲温度が基準値と異っているかどうかを判定する第1の判定部と、第1の判定部の判定に基き、変動後の負荷に対して一定の時間区間を設定すると共に分割された各時間区間に対して冷却器運転台数をかえて全損失および巻線温度上昇を計算する演算部と前記演算部の演算結果から巻線温度が許容値以内で全損失が最小となる冷却器運転台数を判定する第2の判定部と判定した結果をポンプに伝達する指示部とにより全体の制御系を構成し、全損失が最小となるよう冷却器のポンプおよびファンを運転する所にある。

本発明の実施例を変圧器の例で示す。第1図および第2図を用いて説明する。第1図において1は変圧器中身を収納し絶縁油を封入する変圧器タンク、2はブッシング、3はクーラ、4は配管、5はポンプ、6はファンを示している。現在の運転状態は過去のある時点で設定されたポンプおよび

(3)

そして得られた結果  $\Delta I$  または  $\Delta T$  のいずれか一方があらかじめ定めた負荷電流変動許容値  $\Delta I_s$  または周囲温度変動許容値  $\Delta T_s$  を越えた場合には負荷電流又は周囲温度が変動したと判定し、越えない場合には負荷電流又は周囲温度の変動はないと判定する。負荷電流と周囲温度の双方又はいずれか一方が変動したと判定した場合、その時点における負荷電流および周囲温度を改めて基準負荷電流および基準周囲温度に設定すると共に変圧器の巻線温度変化の時定数の数分の1の時間をもつて第2図の  $\Delta \tau_1$ 、 $\Delta \tau_2$  で示す時間区間を設定し、各時間区間における全損失を演算部Cにおいて下式により計算する。

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad (3)$$

$$W_1 = \sum_{i=1}^n I_i^2 R_{i0} \{1 + \beta(T_i - T_0)\} + \frac{W_{11}}{1 + \beta(T_{12} - T_0)} \quad (4)$$

$$W_2 = N_p W_p + N_f W_f \quad (5)$$

但し、 $W$  : 全損失、 $W_1$  : 巻線の直流損失および標遊損失の和、 $n$  : 巻線数、 $I_i$  :  $i$  番目の巻線

(5)

びファンの運転台数により運転されているものとする。ブッシング型変流器7により負荷電流および冷却器付近にとりつけられた温度センサ8により周囲温度を測定してこの値を検出部Aに送る。この検出部Aでの信号を第1の判定部Bにおくり、この値から判定部Bでは現在のポンプおよびファンの運転台数計算のための基準となつた負荷電流  $I_s$  (第2図) および周囲温度  $T_s$  と測定された負荷電流  $I$  および周囲温度  $T$  とを下式(1)および(2)により比較する。

$$\Delta I = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} (I - I_s) dt \quad (1)$$

$$\Delta T = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} (T - T_s) dt \quad (2)$$

(但し  $I_s$  : その時間区間(第2図の  $\Delta \tau_1$ 、又は  $\Delta \tau_2$ )における基準負荷電流、 $T_s$  : その時間区間(第2図の  $\Delta \tau_1$ 、又は  $\Delta \tau_2$ )における基準温度、 $\tau$  : その時間区間(第2図の  $\Delta \tau_1$ 、又は  $\Delta \tau_2$ )開始時から測定時までの時間、 $I$  : 負荷電流測定値、 $T$  : 周囲温度測定値)

(4)

に流れる電流、 $T_0$  : 任意の設定温度、 $R_{i0}$  : 温度  $T_0$  における  $i$  番目の巻線の抵抗、 $\beta$  : 銅の抵抗の温度係数、 $T_i$  : 当該時間区間における  $i$  番目の巻線の平均温度、 $W_{11}$  : 油温度が  $T_0$  における標遊損失、 $T_{12}$  : 当該時間区間における平均油温、 $N_p$  : ポンプ運転台数、 $W_p$  : ポンプ1台当りの損失、 $N_f$  : ファン運転台数、 $W_f$  : ファン1台当りの損失、 $W_3$  : 鉄損、上記の計算と共に各時間区間(第2図の  $\Delta \tau_1$ 、 $\Delta \tau_2$ )において一定のポンプおよびファン運転台数で運転した場合の巻線温度の時間的変化を演算部Cで計算により求める。前記の2種の計算をポンプおよびファンの運転台数を変化させて演算部Cで行い、この結果に基づいて第2の判定部Dにおいて計算された結果のうち当該時間区間における巻線温度がその許容値  $T_{max}$  以上になる場合を除外し、残ったケースのうち全損失  $W$  が最小となるポンプおよびファンの運転台数を選定する。次にこのポンプおよびファンの運転台数を指示部Eを経由して指令しポンプおよびファンを運転する。

(6)

本特許の効果は負荷が変動した時点で時間区間を設定してポンプ運転台数を決定する方式であるため、予め負荷変動のパターンを知らなくても制御できること、および巻線温度が許容値をこえない状態で損失を最小に出来ることである。

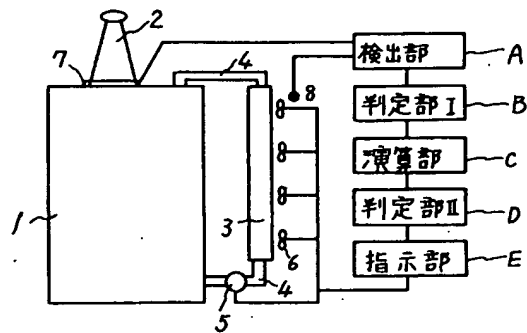
図面の簡単な説明

第1図は本発明の静止誘導電器制御装置の概略図、第2図は負荷電流と巻線温度との関係を表す図である。

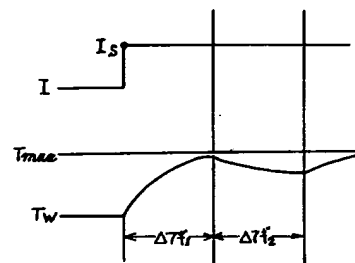
1…タンク、2…ブッシング、3…冷却器、5…ポンプ、6…ファン、7…ブッシング型変流器、8…周温検出部。

代理人 弁理士 高橋明夫

第1図



第2図



(7)

# 手続補正書(方式)

昭和56年7月20日

特許庁長官 島田春樹 殿

事件の表示

昭和56年 特許願 第 40665 号

発明の名称

静止誘導電器制御装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
 名 株式会社 日立製作所  
 代表者 田 勝 茂

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
 株式会社 日立製作所内 電話 東京435-4221 (大代表)  
 氏 名(6189)弁理士 高橋明夫

補正命令の日付 昭和56年6月30日

補正の対象

願書、明細書、及び委任状

補正の内容

1. 願書の浄書(内容に変更なし)を提出する。
2. 明細書の浄書(内容に変更なし)を提出する。
3. 代理権を証明する委任状を提出する。

以上



PAT-NO: JP357155623A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57155623 A

TITLE: CONTROLLER OF STATIC INDUCTIVE ELECTRIC DEVICE

PUBN-DATE: September 25, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAGUCHI, MASANORI

KUMASAKA, TAKAO

INUI, YOSHIAKI

MAEJIMA, MASAACKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56040665

APPL-DATE: March 20, 1981

INT-CL (IPC): G05D023/19

US-CL-CURRENT: 165/299, 165/FOR.123

ABSTRACT:

PURPOSE: To minimize the loss generated in a static inductive electric device main body and a cooling device, by deciding the number of pumps and fans of the cooling device in accordance with the load state of the static inductive electric device and the ambient temperature.

CONSTITUTION: The load current is measured by a bushing type transformer 7 of a tank 1 containing a transformer enclosed into the insulated oil, and at the same time the ambient temperature is measured by a temperature sensor 8. These results of measurement are fed to detecting part A. A deciding part B decides whether the load current and the ambient temperature are different from each reference value. Based on this result of decision, an arithmetic part C sets a certain time section to the load obtained after an fluctuation and at the same time varies the number of cooling devices 3 under operation to each of the divided time sections to calculate the total loss and the rise of the winding temperature. According to this result of calculation, a deciding part D selects the number of pumps 5 and fans 6 of the device 3 so that the total loss becomes minimum within the allowable value for the rise of the winding temperature and then operates the pump 5 and the fan 6 via an indicating part

E. Thus the total loss can be controlled to the minimum level.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio